

**Pengaruh Pemberian Pakan Berbahan Limbah Sisa Nasi
Dan Ampas Tahu Terhadap Bobot Dan Kadar Protein
Cacing Tanah (*Eudrilus eugeniae*)**

SKRIPSI

**Oleh
Qurrata A'yun
145100900111010**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**Pengaruh Pemberian Pakan Berbahan Limbah Sisa Nasi
Dan Ampas Tahu Terhadap Bobot Dan Kadar Protein
Cacing Tanah (*Eudrilus eugeniae*)**

**Oleh
Qurrata A'yun
145100900111010**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

Teknik



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Tugas Akhir : PENGARUH PEMBERIAN PAKAN
BERBAHAN LIMBAH SISA NASI DAN AMPAS
TAHU TERHADAP BOBOT DAN KADAR
PROTEIN CACING TANAH (*Eudrilus
eugeniae*)

Nama Mahasiswa : Qurrata A'yun

NIM : 145100900111010

Jurusan : TEP / Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknologi Pertanian

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,

Prof. Dr. Ir. Bambang Suharto, MS.

NIP. 19530709 1980021 002

Dr. Liliya Dewi Susanawati, ST, MT.

NIP. 19760512 200812 2 001

Tanggal Persetujuan :

Tanggal Persetujuan :

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : PENGARUH PEMBERIAN PAKAN
BERBAHAN LIMBAH SISA NASI DAN AMPAS
TAHU TERHADAP BOBOT DAN KADAR
PROTEIN CACING TANAH (*Eudrilus
eugeniae*)

Nama Mahasiswa : Qurrata A'yun

NIM : 145100900111010

Jurusan : TEP / Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,



Prof. Dr. Ir. Bambang Suharto, MS.

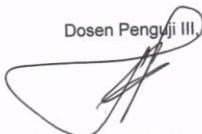
NIP. 19530709 1980021 002



Dr. Liliya Dewi Susanawati, ST, MT.

NIP. 19760512 200812 2 001

Dosen Penguji III,



Fairi Anugroho, STP, M.Agr., Ph. D

NIP. 2012017303281001



Ketua Jurusan

La Choviya Hawa, STP, MP., Ph.D.

NIP. 19780307 200012 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Qurrata A'yun
 NIM : 145100900111010
 Jurusan/Program Studi : Keteknikan Pertanian / Teknik Lingkungan
 Fakultas : Teknologi Pertanian
 Judul Tugas Akhir : Pengaruh Pemberian Pakan Berbahan Limbah Sisa Nasi dan Ampas Tahu Terhadap Bobot dan Kadar Protein Cacing Tanah (*Eudrilus eugeniae*)

Menyatakan bahwa,
 Tugas Akhir dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut diatas. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai dengan hukum yang berlaku

Malang, Mei 2018
 Pembuat Pernyataan,



Qurrata A'yun

NIM 145100900111010

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Qurrata A'yun yang dilahirkan di Bandarjaya, 20 September 1996. Penulis merupakan anak pertama dari Ayah yang bernama Ngadiyono dan Ibu yang bernama Martini. Qurrata A'yun menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Alqur'anul Karim pada tahun 2002, Sekolah Dasar di SDIT SDIT Insan Kamil pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama di MTs. Husnul Khotimah tahun 2011, Sekolah Menengah Atas di MA Husnul Khotimah tahun 2014.

Pada tahun 2014 penulis diterima menjadi mahasiswa Universitas Brawijaya Malang dalam jalur SBMPTN dan berhasil menyelesaikan pendidikannya di Jurusan Keteknikan Pertanian Program Studi Teknik Lingkungan pada tahun 2018. Pengamalan organisasi penulis selama masa perkuliahan yaitu Staff Ahli di Eksekutif Mahasiswa UB bidang Brawijaya Mengajar tahun 2015 dan 2016, Staff Ahli di Forum Kajian Islam Teknologi Pertanian (FORKITA) tahun 2015, Staff Muda Humas CARE HIMATETA tahun 2015, Kesatuan Aksi Mahasiswa Muslim Indonesia (KAMMI) UB dan berbagai kepanitian di tingkat jurusan, fakultas maupun universitas.

Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, Alhamdulillah, Alhamdulillah
Puji syukur kehadiran Allah SWT, serta junjungan
besar Nabi Muhammad SAW.

Karya kecil ini saya dedikasikan untuk keluarga tercinta
dan tersayang; Ayah, Ibu, Adik

Karya ini juga saya persembahkan untuk sahabat-sahabat
tercinta yang selalu memberikan bantuan dan dukungan

Kupersembahkan karya kecilku untuk kalian

With Love,

Qurrata A'yun

repository.ub.ac.id

Qurrata A'yun. 145100900111010. Pengaruh Pemberian Pakan Berbahan Limbah Sisa Nasi Dan Ampas Tahu Terhadap Bobot Dan Kadar Protein Cacing Tanah (*Eudrilus eugeniae*). Skripsi. Pembimbing: Prof. Dr. Ir. Bambang Suharto, MS. dan Dr. Liliya Dewi Susanawati, ST, MT.

RINGKASAN

Tingkat pertumbuhan penduduk sebesar 1,58 persen menyebabkan Kota Malang semakin padat dari tahun ke tahun. Peningkatan jumlah penduduk tersebut diiringi pula oleh peningkatan jumlah kebutuhan pangan. Seiring meningkatnya jumlah kebutuhan pangan maka meningkat pula limbah dari proses pengolahan ataupun sisa konsumsi, salah satunya adalah limbah organik padat. Limbah tersebut harus ditangani agar tidak mengurangi nilai estetika dan tidak menimbulkan pencemaran. Salah satu cara untuk menanganinya adalah dengan mengolah limbah organik menjadi pakan budidaya cacing tanah. Menurut Palungkun (2010) dalam Febrita (2015), dengan memanfaatkan cacing tanah sebagai dekomposer, maka akan mengurangi volume limbah dan sekaligus menjadi sumber pakan bagi cacing tanah sehingga meningkatkan nilai guna dari limbah tersebut. Cacing tanah pun saat ini telah banyak dibudidayakan di berbagai daerah guna memenuhi kebutuhan masyarakat karena cacing tanah mengandung protein yang cukup tinggi. Pada penelitian ini, limbah organik yang digunakan untuk membuat pakan cacing tanah adalah limbah sisa nasi dan ampas tahu karena limbah tersebut kaya akan bahan organik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan berbahan limbah sisa nasi dan ampas tahu terhadap bobot cacing tanah (*Eudrilus eugeniae*) dan kadar proteinnya dengan berbagai perlakuan. Metode penelitian yang digunakan adalah Metode Eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 5 perlakuan dengan 3 kali ulangan, sehingga terdapat 15 perlakuan. Parameter yang akan diamati adalah bobot cacing tanah dan kadar proteinnya. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah pemberian pakan dengan komposisi 100% sisa nasi memiliki bobot akhir tertinggi yaitu sebesar 2,65 kg sedangkan

berat akhir paling rendah yaitu pada pemberian pakan berbahan 100% ampas tahu yaitu sebesar 1,88 kg. Lalu kadar protein cacing tertinggi adalah pada pemberian pakan berbahan 70% ampas tahu + 30% limbah sisa nasi yaitu sebesar 8,70% % sedangkan kadar protein cacing tanah terendah adalah pada pemberian pakan berbahan 100% ampas tahu yaitu sebesar 6,89%. Hubungan antara konsumsi kandungan protein pakan dengan kandungan protein pada cacing tanah menunjukkan hubungan linier yang negatif yang artinya semakin tinggi kandungan protein pakan semakin rendah kandungan protein pada cacing tanah.

Kata Kunci : Ampas Tahu, Cacing Tanah, Limbah, Pakan, Protein, Sisa Nasi

repository.ub.ac.id

Qurrata A'yun. 145100900111010. Pengaruh Pemberian Pakan Berbahan Limbah Sisa Nasi Dan Ampas Tahu Terhadap Bobot Dan Kadar Protein Cacing Tanah (*Eudrilus eugeniae*). Skripsi. Pembimbing: Prof. Dr. Ir. Bambang Suharto, MS. dan Dr. Liliya Dewi Susanawati, ST, MT.

RINGKASAN

Tingkat pertumbuhan penduduk sebesar 1,58 persen menyebabkan Kota Malang semakin padat dari tahun ke tahun. Peningkatan jumlah penduduk tersebut diiringi pula oleh peningkatan jumlah kebutuhan pangan. Seiring meningkatnya jumlah kebutuhan pangan maka meningkat pula limbah dari proses pengolahan ataupun sisa konsumsi, salah satunya adalah limbah organik padat. Limbah tersebut harus ditangani agar tidak mengurangi nilai estetika dan tidak menimbulkan pencemaran. Salah satu cara untuk menanganinya adalah dengan mengolah limbah organik menjadi pakan budidaya cacing tanah. Menurut Palungkun (2010) dalam Febrita (2015), dengan memanfaatkan cacing tanah sebagai dekomposer, maka akan mengurangi volume limbah dan sekaligus menjadi sumber pakan bagi cacing tanah sehingga meningkatkan nilai guna dari limbah tersebut. Cacing tanah pun saat ini telah banyak dibudidayakan di berbagai daerah guna memenuhi kebutuhan masyarakat karena cacing tanah mengandung protein yang cukup tinggi. Pada penelitian ini, limbah organik yang digunakan untuk membuat pakan cacing tanah adalah limbah sisa nasi dan ampas tahu karena limbah tersebut kaya akan bahan organik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan berbahan limbah sisa nasi dan ampas tahu terhadap bobot cacing tanah (*Eudrilus eugeniae*) dan kadar proteinnya dengan berbagai perlakuan. Metode penelitian yang digunakan adalah Metode Eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 5 perlakuan dengan 3 kali ulangan, sehingga terdapat 15 perlakuan. Parameter yang akan diamati adalah bobot cacing tanah dan kadar proteinnya. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah pemberian pakan dengan komposisi 100% sisa nasi memiliki bobot akhir tertinggi yaitu sebesar 2,65 kg sedangkan

berat akhir paling rendah yaitu pada pemberian pakan berbahan 100% ampas tahu yaitu sebesar 1,88 kg. Lalu kadar protein cacing tertinggi adalah pada pemberian pakan berbahan 70% ampas tahu + 30% limbah sisa nasi yaitu sebesar 8,70% % sedangkan kadar protein cacing tanah terendah adalah pada pemberian pakan berbahan 100% ampas tahu yaitu sebesar 6,89%. Hubungan antara konsumsi kandungan protein pakan dengan kandungan protein pada cacing tanah menunjukkan hubungan linier yang negatif yang artinya semakin tinggi kandungan protein pakan semakin rendah kandungan protein pada cacing tanah.

Kata Kunci : Ampas Tahu, Cacing Tanah, Limbah, Pakan, Protein, Sisa Nasi

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini berjudul “Pengaruh Pemberian Pakan Berbahan Limbah Sisa Nasi dan Ampas Tahu Terhadap Bobot dan Kadar Protein Cacing Tanah (*Eudrilus eugeniae*)”. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik. Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Suharto, MS., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan dukungan dan bimbingan kepada penyusun hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini;
2. Dr. Liliya Dewi S, ST,MT., selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan dan ilmu yang bermanfaat kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini;
3. Fajri Anugroho, STP, M.Agr., Ph,D selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktunya untuk menguji dan memberikan masukan atau saran untuk perbaikan Tugas Akhir ini;
4. Bapak Abdul Aziz Adam Maulina yang telah memberikan saran dan dukungan dalam penelitian sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan
5. Kedua orang tua tersayang, adik-adik serta keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan dan doa;
6. Regina Dara, Siti Sarah, Galuh Purnawati, Maulida Amalia, teman-teman HK 17, teman-teman Teknik Lingkungan 2014, Keluarga Ash-Shaff dan Keluarga Brawiajaya Mengajar yang selalu memberikan dukungan moral dalam proses penyelesaian tugas akhir;
7. Segenap pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

repository.ub.ac.id

Menyadari adanya keterbatasan pengetahuan, dan pengalaman, penyusun mengharapkan saran demi baiknya Tugas Akhir ini. Harapan penyusun semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun maupun semua pihak yang membutuhkan.

Malang, Mei 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

No	Teks	Halaman
	LEMBAR PERSETUJUAN	i
	LEMBAR PENGESAHAN	ii
	RIWAYAT HIDUP	iii
	LEMBAR PERUNTUKAN.....	iv
	PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
	RINGKASAN	vi
	SUMMARY	viii
	KATA PENGANTAR	x
	DAFTAR ISI.....	xii
	DAFTAR TABEL	xvi
	DAFTAR GAMBAR	xvii
	DAFTAR LAMPIRAN	xviii
	BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	3
2.4	Tujuan Penelitian	3
2.5	Manfaat Penelitian	4
2.6	Batasan Masalah	4
	BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1	Morfologi Cacing Tanah	5
2.2.1	Cacing ANC	6
2.2	Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan	7
2.3	Manfaat Cacing Tanah	8
2.4	Limbah Sisa Nasi	9
2.5	Ampas Tahu	10
2.6	Media Cacing	11
	BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1	Tempat dan Waktu Pelaksanaan	15
3.2	Alat dan Bahan	15
3.3	Metode Penelitian	16
3.4	Pelaksanaan Penelitian.....	19
	BAB IV PEMBAHASAN	34
4.1	Media Budidaya Cacing Tanah	27
4.2	Pakan yang Diberikan	35
4.3	Analisis Bobot Cacing	39
4.4	Analisis Hubungan Kandungan Protein Pakan	

dengan Kandungan Protein Pada Cacing Tanah41

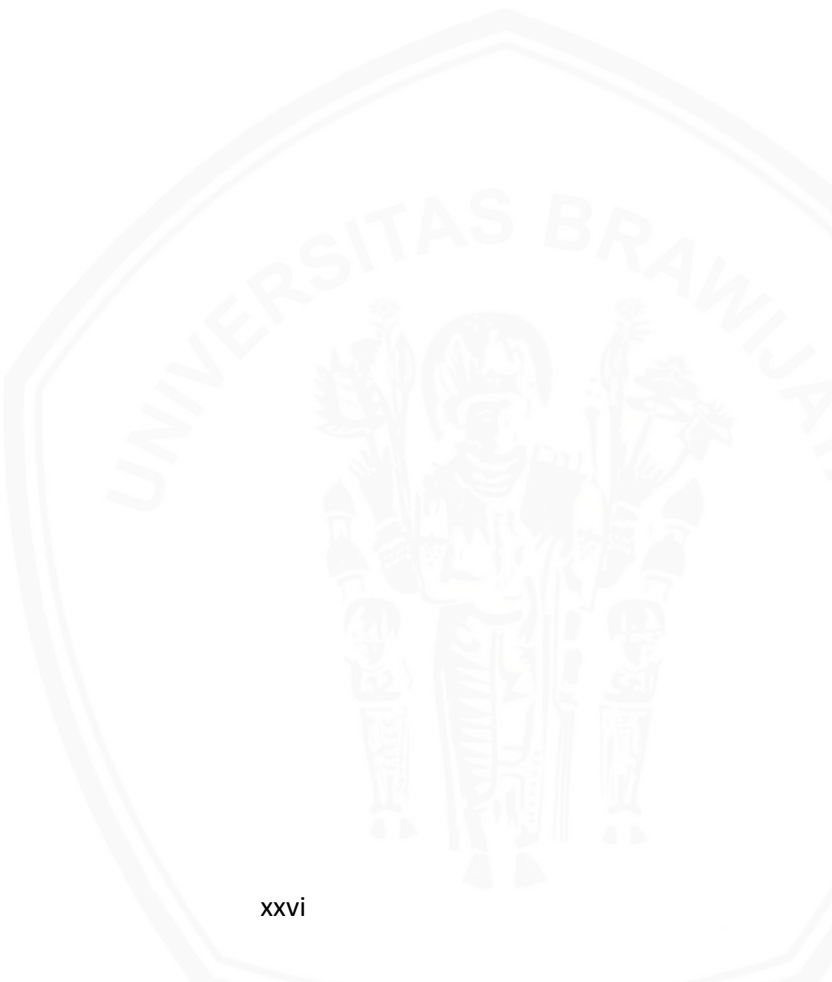
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN45

5.1 Kesimpulan45

5.2 Saran45

DAFTAR PUSTAKA.....47

LAMPIRAN.....53



DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
	Tabel 2.1 Kandungan Gizi Dalam 100 gram Nasi Putih	
	10
	Tabel 2.2 Kandungan Organik Limbah Ampas Tahu.....	11
	Tabel 2.3 Kandungan Kimia Blotong Tebu.....	12
	Tabel 3.1 Rancangan Percobaan.....	16
	Tabel 3.2 Hasil rancangan percobaan.....	22
	Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kadar Protein.....	31
	Tabel 4.2 Hasil Pengamatan Bobot Akhir Cacing Tanah	35
	Tabel 4.3 Kandungan Protein Pada Cacing Tanah	41

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
	Gambar 2.1 Cacing Tanah.....	6
	Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	18
	Gambar 3.2 Wadah Cacing.....	19
	Gambar 4.1 Blotong Tebu.....	27
	Gambar 4.2 Baglog Jamur	28
	Gambar 4.3 Limbah Sisa Nasi	29
	Gambar 4.4 Ampas Tahu.....	29
	Gambar 4.5 Grafik Kadar Protein Pakan.....	30
	Gambar 4.6 Grafik Rerata Bobot Akhir Cacing Tanah....	35
	Gambar 4.7 Cacing Tanah Hasil Penelitian.....	36
	Gambar 4.8 Grafik Rerata Pengamatan Harian Ph	39
	Gambar 4.9 Grafik Rerata Pengamatan Suhu	40
	Gambar 4.10 Grafik Persamaan Garis Regresi Linier	42

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
Lampiran 1	Hasil Analisis Protein Pada Pakan	53
Lampiran 2	Tabel ANOVA.....	54
Lampiran 3	Hasil Analisis Protein Pada Cacing Tanah .	56
Lampiran 4	Hasil Pengamatan pH	57
Lampiran 5	Hasil Pengamatan Suhu.....	63
Lampiran 6	Dokumentasi Perlakuan Penelitian	73



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Malang merupakan salah satu kota besar di Jawa Timur dengan luas wilayah sebesar 110,06 km² yang terdiri dari lima kecamatan. Kota Malang terkenal dengan sebutan kota pendidikan karena memiliki banyak institusi pendidikan yang cukup berkualitas. Hal tersebut memicu minat masyarakat untuk menetap demi melanjutkan pendidikan sehingga mempengaruhi pertambahan jumlah penduduk. Selain itu, tingkat pertumbuhan penduduk sebesar 1,58 persen menyebabkan Kota Malang semakin padat dari tahun ke tahun. Peningkatan jumlah penduduk tersebut diiringi pula oleh peningkatan jumlah kebutuhan pangan. Seiring meningkatnya jumlah kebutuhan pangan maka meningkat pula limbah dari proses pengolahan ataupun sisa konsumsi, salah satunya adalah limbah organik padat.

Pada dasarnya limbah organik mengandung berbagai macam zat organik seperti karbohidrat, protein, lemak dan mineral. Menurut Luthianto (2012), limbah organik merupakan limbah yang mudah terurai yang mengandung unsur karbon (C), kandungan unsur C ini yang dapat mempercepat proses penguraian oleh mikroorganisme. Limbah tersebut harus ditangani agar tidak mengurangi nilai estetika dan tidak menimbulkan pencemaran. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan teknologi dan metode untuk mengolah limbah organik. Salah satu caranya adalah dengan mengolah limbah organik menjadi pakan budidaya cacing tanah. Menurut Palungkun (2010) dalam Febrita (2015), dengan memanfaatkan cacing tanah sebagai dekomposer, maka akan mengurangi volume limbah dan sekaligus menjadi sumber pakan bagi cacing tanah.

Dewasa ini, cacing tanah telah banyak dibudidayakan di berbagai daerah guna memenuhi

kebutuhan masyarakat karena cacing tanah mengandung protein yang cukup tinggi. Menurut Sunarjo dan Yuniarti (2017), hasil budidaya cacing tersebut dapat dijual dalam bentuk cacing yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pembuat pellet, bahan dasar pembuatan kosmetik dan obat-obatan, kotoran cacing (kascing) bisa digunakan untuk pupuk organik berkualitas tinggi terutama untuk tanaman seperti bunga dan buah, dan sebagainya. Dalam budidaya cacing tanah, pakan merupakan hal penting untuk mendukung pertumbuhan cacing. Pertumbuhan cacing tanah sangat bergantung pada jenis pakannya, pertumbuhan cacing tanah akan meningkat bila pakan tersebut banyak mengandung bahan organik (Febrita, 2015).

Pada penelitian ini, limbah padat organik yang digunakan adalah ampas tahu dan limbah sisa nasi. limbah sisa nasi merupakan nasi putih yang sudah tidak layak dikonsumsi karena karakteristik fisiknya telah berubah. Menurut Sutriswati (2013) *dalam* Wati (2013), ampas tahu basah dalam per 100 gram mengandung karbohidrat 11,07%, protein 4,71%, lemak 1,94% dan abu 0,08%. Sedangkan pada limbah sisa nasi tersebut masih mengandung karbohidrat yang tinggi yaitu 78,2% dan kandungan lemak, protein dan vitamin sekitar 21,8%. Kandungan karbohidrat yang tinggi dari limbah tersebut (78,2%) berasal dari sisa nasi (Astuti dan Suwodo, 2012). Berdasarkan karakteristik kandungan yang terdapat di dalamnya maka kedua limbah berpotensi dapat diolah menjadi pakan cacing tanah.

Salah satu parameter pertumbuhan cacing tanah adalah peningkatan bobot tubuh cacing. Bobot cacing juga menjadi tolak ukur keberhasilan dalam budidaya cacing tanah karena erat kaitannya dengan nilai ekonomis cacing tanah tersebut. Selain itu, kandungan protein pada cacing tanah merupakan tolak ukur kualitas cacing tanah karena

merupakan zat yang dimanfaatkan untuk diolah menjadi berbagai produk. Oleh karena itu, pada penelitian tugas akhir ini dilakukan pengamatan pengaruh pakan dengan bahan baglog jamur dan ampas tahu terhadap bobot, jumlah serta kandungan protein pada cacing tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat ditarik permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pemberian pakan berbahan bahan ampas tahu dan limbah sisa nasi terhadap bobot cacing tanah?
2. Berapa konsentrasi pakan berbahan ampas tahu dan limbah sisa nasi yang paling cocok untuk menaikan bobot cacing tanah?
3. Bagaimana pengaruh pemberian pakan ampas tahu dan limbah sisa nasi terhadap kadar protein pada cacing tanah?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh pemberian pakan berbahan ampas tahu dan limbah sisa nasi terhadap bobot cacing
2. Mengetahui konsentrasi pakan dengan berbahan ampas tahu dan limbah sisa nasi yang paling cocok untuk menaikan bobot cacing
3. Mengetahui perbandingan kadar protein pada cacing tanah yang telah diberi pakan berbahan ampas tahu dan limbah sisa nasi

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti: Sebagai sarana melatih diri peneliti untuk melakukan eksperimen dalam menerapkan ilmu yang diperoleh selama kuliah
2. Bagi Akademisi: sebagai referensi dan pengetahuan baru untuk akademisi yang ingin mempelajari bidang pengolahan limbah dan budidaya cacing
3. Bagi Masyarakat: sebagai solusi dan informasi bagi masyarakat mengenai pemanfaatan ampas tahu dan limbah sisa nasi menjadi bahan yang memiliki nilai ekonomis tinggi

1.5 Batasan Masalah

Pelaksanaan penelitian ini dibatasi pada beberapa hal, antara lain:

1. Ampas tahu telah tersedia di CV RAJ Orgainik
2. Penelitian hanya mencakup pada bobot akhir dan kandungan protein pada cacing tanah setelah diberi pakan ampas tahu dan limbah sisa nasi
3. Zat gizi pakan yang diamati hanya kadar protein kasar

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Cacing Tanah

Cacing tanah termasuk hewan tingkat rendah, karena tidak memiliki tulang belakang (invertebrata). Cacing tanah tergolong ke dalam filum Annelida. Annelida berasal dari kata "Annulus" yang berarti cincin. Tubuh hewan ini terdiri dari cincin-cincin atau segmen-segmen (Simandjuntak dan Walujo, 1982 dalam Nilawati dkk., 2014). Cacing tanah dikelompokkan dalam ordo Oligochaeta (dalam bahasa Yunani, *oligo*=sedikit, *chaetae*=rambut kaku) yang merupakan annelida berambut sedikit. Oligochaeta terdiri atas dua subordo yakni Archioligochaeta dan Neooligochaeta. Archioligochaeta memiliki jumlah seta tidak sama tiap segmen dan saluran jantan membuka pada satu segmen eksterior. Sedangkan subordo Neooligochaeta memiliki seta lumbricin atau perichaetin dan lubang jantan tidak teratur pada segmen (Nilawati, 2014).

Menurut Minich (1997) dalam Mubarak (2003), cacing tanah memiliki alat gerak yang dinamakan setae. Setae berbentuk seperti rambut kasar dan letaknya beraturan pada setiap segmen. Setae digerakkan oleh dua berkas otot yaitu muskulus protaktor yang berfungsi untuk mendorong setae keluar dan muskulus retraktor yang berfungsi menarik kembali setae ke dalam rongganya. Kedua berkas muskulus ini melekat pada ujung setae.

Sistem pergerakan cacing tanah diatur oleh susunan syaraf. Pusat susunan syaraf terletak di sebelah dorsal pharink dalam segmen ketiga dan terdiri atas simpul sistem syaraf anterior (ganglion celebrale), simpul syaraf vertikal dan serabut-serabut syaraf. Rangsangan berupa getaran atau sinar dapat diterima oleh ujung syaraf untuk kemudian disalurkan ke otak. Syaraf ini sangat sensitif terhadap cahaya, suhu, getaran, dan sentuhan. Sistem peredaran darah cacing tanah bersifat tertutup dihubungkan dengan pembuluh darah. Di dalam tubuh cacing tanah terdapat lima pasang organ kontraktile yang berfungsi

sebagai jantung serta terdapat pigmen haemoglobin di dalam plasma darahnya (Gaddie and Douglas, 1975).

Cacing tanah tidak mempunyai organ khusus pernafasan. Cacing tanah bernafas dengan pembuluh kapiler di seluruh jaringan kutikula dengan menghisap oksigen dan mengeluarkan karbondioksida. Sehingga jika kulit kering akan mengakibatkan kematian. Apabila oksigen berlebihan tidak akan berbahaya dan cacing tanah akan membentuk asam asetat. Namun apabila kekurangan oksigen maka cacing tanah tidak aktif atau lemah dan kulitnya menjadi gelap (Mubarak, 2003). Selanjutnya, gambar cacing tanah dapat dilihat pada **Gambar 2.1**



Gambar 2.1 Cacing tanah

2.1.1 Cacing Tanah Afrika Nightcrawler (*Eudrilus eugeniae*)

African Night Crawler (ANC) berasal dari kawasan panas Afrika Barat. ANC mempunyai badan yang berwarna ungu kelabu dan mempunyai segmen yang berwarna merah jingga. Cacing ANC dewasa dapat membesar 24 – 28 mm panjang dan beratnya boleh mencecah 2,5 g dan hidup pada suhu sekitrar 24 – 30°C. Masa hidup cacing ANC adalah selama 5 minggu tetapi cacing ANC dapat menghasilkan kokon dalam tempo seminggu. Penetasan setiap kokon akan menghasilkan dua ekor anak

cacing (Masri dkk., 2016). Kedudukan *Eudrilus eugeniae* dalam taksonomi adalah sebagai berikut (Blakemore, 2015) :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Annelida
Class	: Clitellata
Subclass	: Oligochaeta
Ordo	: Haplotaxida
Family	: Eudrilidae
Genus	: Eudrilus
Spices	: <i>Eudrilus eugeniae</i>

Menurut Rahmawati dkk (2017), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan cacing *Eudrilus eugeniae* di antaranya adalah media hidup. Cacing pada alamnya hidup di tanah yang lembab dan banyak mengandung senyawa organik seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral yang dibutuhkan untuk pertumbuhan. Bahan organik yang bisa dijadikan media hidup cacing tanah antara lain kotoran hewan ternak, ampas tahu, ampas singkong, ampas sagu, serbuk gergaji, kompos, jerami padi, sekam padi, kulit pisang, dan sebagainya.

2.2 Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Cacing Tanah

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan cacing tanah adalah sebagai berikut :

1. pH Tanah

pH tanah sangat menentukan populasi dan jenis cacing tanah. pH yang terlalu masam (<4) kurang disukai cacing tanah. pH yang ideal untuk perkembangbiakan cacing tanah pada pH netral atau sedikit basa (6-7,2). Pada pH rendah, ketersediaan unsur-unsur hara juga rendah, serta aktivitas mikrobial umumnya terhambat (Maftu'ah dan Susan, 2009).

2. Kadar Air Tanah

Kadar air tanah berperan penting dalam menjaga aktivitas cacing tanah. Cacing tanah mengandung 75-90 % air dari berat tubuhnya. Kadar air yang terlalu rendah atau terlalu tinggi tidak disukai oleh cacing tanah. Cacing tanah adalah fauna aerobik sehingga jika kondisi tanah jenuh air (kadar air > 100 %) maka aktivitas cacing tanah akan terganggu (Maftu'ah dan Susan, 2009).

3. Suhu Tanah

Menurut Rukmana (1999) *dalam* Maftu'ah dan Susan (2009), aktivitas, metabolisme, respirasi serta reproduksi cacing tanah dipengaruhi oleh suhu tanah. Suhu yang ideal untuk pertumbuhan cacing tanah di daerah tropik antara 15-25°C. Suhu diatas 25°C masih cocok untuk cacing tanah tetapi harus diimbangi dengan kelembaban yang memadai.

2.3 Manfaat Cacing Tanah

Cacing tanah merupakan hewan heterotrof golongan invertebrata yang berperan sebagai dekomposer bahan organik. Dekomposer adalah mikroorganisme yang dapat menguraikan tubuh makhluk hidup lain yang mati atau sampah. Cacing tanah hidup di tempat yang banyak humusnya (Sucipta *dkk.*, 2015). Menurut Mubarak dan Zalizar (2003) *dalam* Budiarti dan Palungkun (1992), cacing tanah memiliki keunggulan dan potensi kegunaan yang besar di antaranya adalah untuk menjaga keseimbangan lingkungan karena cacing tanah mempunyai kemampuan untuk megubahbahan organik limbah ternak atau limbah rumah tangga menjadi bahan organik yang berguna untuk meningkatkan kesuburan tanah.

Selain itu, cacing tanah mengandung kadar protein sangat tinggi yaitu sekitar 76%, kandungan karbohidrat sebanyak 17%, kandungan lemak sebanyak 4,5% dan kandungan abu sebanyak 1,5%. Tepung cacing juga memiliki Indeks Asam Amino Essensial (EAAI) sebesar 58,67% yang lebih tinggi dibanding dengan nilai Indeks Asam Amino

Essensial (EAAI) dari cacing segar itu sendiri (Istiqomah *dkk.*, 2009). Menurut Sunarjo dan Yuniarti (2017), hasil budidaya cacing banyak dimanfaatkan karena mengandung protein yang tinggi. Hasil budidaya cacing tersebut dapat dijual dalam bentuk cacing yang bisa digunakan sebagai bahan pembuat pellet, bahan dasar pembuatan kosmetik dan obat-obatan. Sedangkan kotoran cacing (kascing) bisa digunakan untuk pupuk organik berkualitas tinggi terutama untuk tanaman seperti bunga dan buah.

2.4 Limbah Sisa Nasi

Setiap kantin atau rumah makan membuang sisa-sisa makanan rata-rata sebanyak 2,9 kg/hari dengan rata-rata tiap bulannya adalah sekitar 62,5 kg atau lebih dari 0,5 kw. Limbah makanan tersebut biasa dibuang di tempat sampah padahal limbah tersebut masih mengandung karbohidrat yang tinggi yaitu 78,2% dan kandungan lemak, protein dan vitamin sekitar 21,8%. Kandungan karbohidrat yang tinggi dari limbah tersebut berasal dari sisa nasi. Namun ada beberapa yang sudah dipilah kemudian dimanfaatkan misalnya adalah sisa nasi untuk pakan ternak. Kandungan karbohidrat yang tinggi dari limbah tersebut berasal dari sisa nasi (Astuti dan Suwodo, 2012).

Nasi termasuk bahan organik yang dapat membusuk karena aktifitas bakteri pengurai yang memfermentasikan zat gula dalam nasi tersebut. Apabila limbah sisa nasi tersebut diakumulasi dalam sehari dapat mencapai ukuran ton, padahal limbah tersebut masih mengandung zat organik yang dapat dimanfaatkan (Zahriani dan Sutjahyo, 2017). Kandungan gizi yang berada dalam 100 gram nasi putih dapat dilihat pada **Tabel 2.1**

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Dalam 100 gram Nasi Putih

Kandungan	Jumlah (%)
Energi	1,527
Karbohidrat	40,6
Protein	2,1
Lemak	0,1
Air	57,0

Sumber : Poedjiaji dan Titin, 1994

2.5 Ampas Tahu

Ampas tahu adalah bahan sisa dari ekstraksi kedelai yang memiliki nilai gizi relatif rendah jika dibandingkan dengan tahu yang terbuat dari endapan perasan biji kedelai yang nilai gizinya relatif tinggi. Penggunaan dan pemanfaatan ampas tahu dikalangan masyarakat masih sangat terbatas. Hal ini dapat dikarenakan nilai gizi yang rendah serta rasa yang dihasilkan oleh ampas tahu kurang enak dan getir serta tidak terjamin kebersihannya. Apabila ampas tahu tidak dimanfaatkan dengan baik dapat memicu terjadinya pencemaran lingkungan (Handasari, 2010 *dalam* Wahyuningati, 2017).

Kandungan organik dalam ampas tahu yang masih cukup tinggi dan terdapat dalam jumlah yang banyak memberikan peluang yang sangat besar untuk dimanfaatkan. Bahan-bahan organik yang terkandung di dalam limbah ampas tahu pada umumnya sangat tinggi seperti karbohidrat, protein, dan lemak (Wahyuningati, 2017). Kandungan organik limbah ampas tahu dapat dilihat pada **Tabel 2.2**. Meskipun demikian, ampas tahu belum banyak dimanfaatkan secara optimal. Beberapa pengrajin tahu masih membuang limbah atau ampas tahu begitu saja sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan

di sekitarnya. Padahal umumnya pengrajin tahu sudah tahu mengenai potensi pemanfaatan ampas tahu seperti untuk bahan tempe gembus (menjes), pakan ternak, atau kerupuk (Rahayu dkk., 2016)

Tabel 2.2 Kandungan Organik Limbah Ampas Tahu

Kandungan	Kadar (%)
Protein	26,6
Lemak	0,183
Karbohidrat	41,3
Fosfor	0,0029
Kalsium	0,0019
Besi	0,0004

Sumber: Wahyuningati, 2017

2.6 Media Cacing

Pengembangan budidaya cacing tanah perlu ditunjang dengan penyediaan kualitas dan kuantitas media dan pakan yang sesuai dengan kebutuhan cacing tersebut. Beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa perbedaan media dan pakan yang diberikan pada cacing tanah dapat mempengaruhi reproduksi dan kandungan zat nutrisinya (Catalan, 1981) . Media pertumbuhan yang sesuai untuk budidaya cacing tanah adalah media yang mengandung protein, karbohidrat, lemak, dan beberapa bahan organik (Winda dkk, 2016). Pada penelitian ini, media yang digunakan adalah limbah blotong dan baglog jamur.

Limbah blotong merupakan limbah yang dihasilkan karena pembuangan sampah dari pabrik gula, bahan ini berupa padatan, lumpur yang berasal dari proses pemurnian nira (Supari dkk., 2015). Blotong mempunyai sifat padat, berserat dan mengandung sedikit tetes tebu

(Marwahyudi, 2013). Menurut Muhsin (2011) *dalam* Rifa'i (2009), blotong diproduksi sekitar 3,8 % tebu atau sekitar 1,3 juta ton. Komposisi blotong terdiri dari sabut, wax dan fat kasar, protein kasar, gula, total abu, SiO_2 , CaO , P_2O_5 dan MgO . Komposisi ini berbeda persentasenya dari satu pabrik gula dengan pabrik gula lainnya tergantung pada pola produksi dan asal tebu. Kandungan kimia blotong tebu kering dapat dilihat pada **Tabel 2.3**

Tabel 2.3 Kandungan Kimia Blotong Tebu

Unsur	Kadar
Nitrogen (N)	1,40 %
Fosfat (P)	3,03 %
Kalium (K)	0,70 %
Kalsium (Ca)	16,20 %
Sulfat (SO_3)	6,24 %
Ampas tebu	64,00 %
Kalor Bakar	3.319 kkal/kg

Sumber : Afriyanto, 2011

Sedangkan baglog adalah media tanam jamur tiram. Baglog terbuat dari berbagai campuran bahan seperti tepung jagung, dedak padi, kapur sirih, serbuk kayu karet dan air. Baglog dalam budidaya jamur tiram digunakan beberapa kali sampai daya tumbuh jamur di baglog tidak produktif (Tanjung, 2013). Terdapat dua macam baglog yang berpotensi menjadi limbah bagi lingkungan, yaitu baglog tua dan baglog terkontaminasi. Baglog tua berasal dari baglog yang sudah tidak produktif lagi atau sudah tidak menghasilkan jamur. Baglog tua biasanya baglog yang telah berumur lebih dari tiga bulan. Baglog terkontaminasi disebabkan karena sebelum baglog ditumbuhi jamur, baglog mengalami masa inkubasi, yaitu masa penumbuhan mycellium hingga baglog *full grown*. Pada masa inkubasi terdapat baglog yang terkontaminasi atau gagal tumbuh. Baglog yang terkontaminasi dikeluarkan dari bedeng dan menjadi limbah (Maonah, 2010 *dalam* Sulaeman, 2011).

Kandungan mineral limbah media tanam jamur meningkat setelah panen, terutama mineral-mineral pada masa panen pertama dan kedua, walaupun pada fosfor hanya sedikit saja peningkatannya. Keadaan ini menggambarkan bahwa limbah media tanam jamur mengandung Ca dan P cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena pada proses pembuatan kompos media tanam jamur dilakukan 2 penambahan kapur (CaCO_3). Keuntungan yang diperoleh dari limbah media tanam jamur ini adalah terjadinya peningkatan unsur organik (Yuliasuti dan Adhi, 2003 *dalam* Iskandar 2017). Berdasarkan deskripsi karakteristik blotong tersebut maka dapat disimpulkan bahwa blotong dan baglog jamur dapat digunakan sebagai media budidaya cacing.



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan selama 30 hari yaitu pada tanggal 11 Januari 2018 hingga 11 Februari 2018 selama 30 hari bertempat di CV RAJ (Rumah Alam Jaya) Organik Jl. S. Supriyadi Gg 9 No. 42 Kecamatan Sukun, Kota Malang yang berada di 7°5'45.1"S 112°37'20.8"E. Kemudian untuk analisis protein bertempat di Laboratorium Biokimia Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Jl. Veteran, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur yang berada di 7°57'08.1"S 112°36'54.5"E

1.2 Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sampah sisa nasi digunakan untuk bahan dasar pembuatan pakan cacing
2. Ampas tahu digunakan untuk bahan dasar pembuatan pakan cacing
3. Air digunakan untuk membuat makanan menjadi lebih lunak
4. Cacing tanah *Eudrilus eugeniae* (ANC) sebagai objek penelitian.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sekop digunakan untuk memindahkan media dari tempat penyimpanan ke bak untuk diangkut
2. Bak digunakan sebagai tempat untuk memindahkan media
3. Ember digunakan untuk tempat pencampuran bahan pakan
4. Timbangan analog digunakan untuk menimbang massa cacing dan bahan pakan
5. *Sprayer* plastik digunakan untuk menambah air pada media

6. Rak semen digunakan sebagai tempat budidaya cacing tanah
7. 4 in 1 Soil Instrument digunakan untuk mengukur suhu, pH dan kelembaban

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode experimental laboratorik yaitu percobaan dalam skala laboratorium yang dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu tahap pembuatan serta pemberian pakan dan tahap analisis data. Tahap pertama yaitu pembuatan pakan dengan bahan sisa nasi dan ampas tahu. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Sederhana dengan lima perlakuan yaitu A1 adalah pakan berbahan 100% sisa nasi + 0% ampas tahu, A2 adalah pakan berbahan 0% sisa nasi + 100% ampas tahu, A3 adalah pakan berbahan 50% sisa nasi + 50% ampas tahu, A4 adalah pakan berbahan 70% sisa nasi + 30% ampas tahu dan A5 adalah pakan berbahan 30% sisa nasi + 70% ampas tahu. Perlakuan ini diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 15 perlakuan dengan rancangan percobaan dapat dilihat pada **Tabel 3.1**

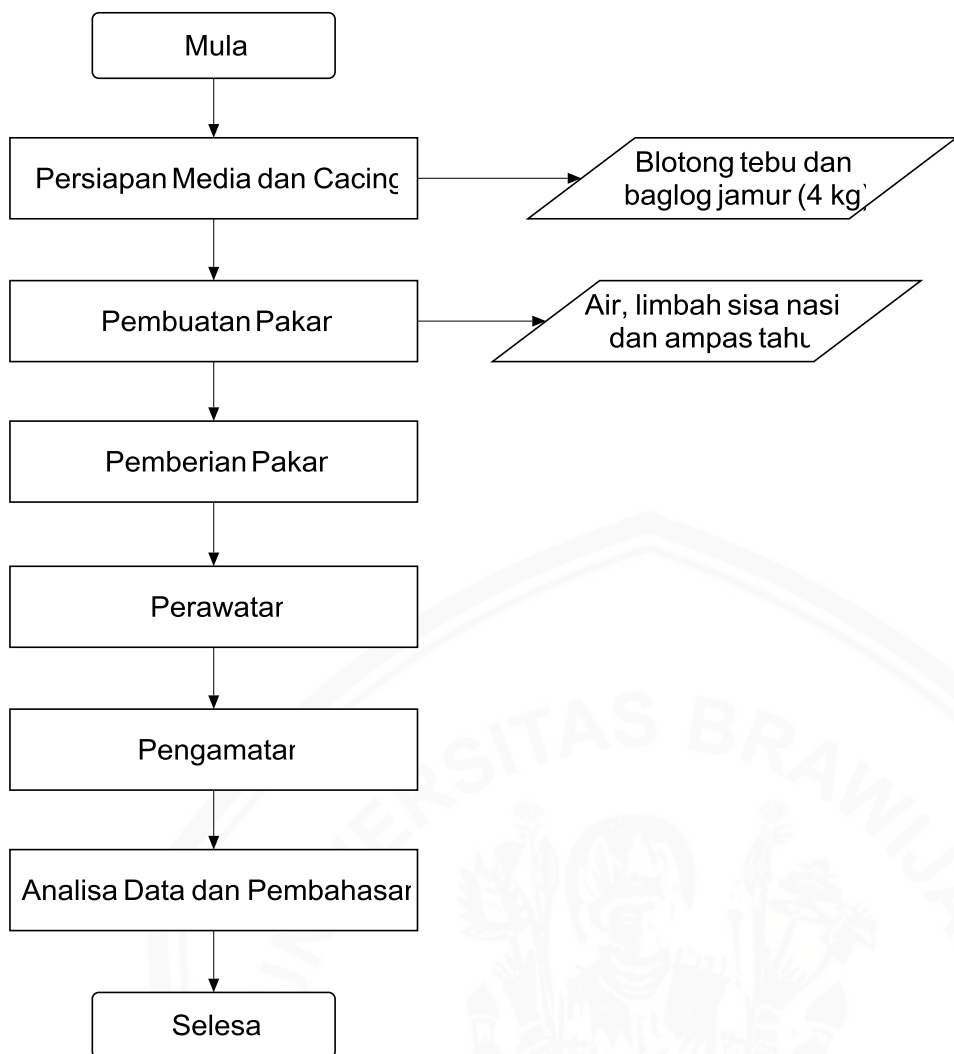
Tabel 3.1 Rancangan Percobaan

Perlakuan (A)	Ulangan (B)		
	B1	B2	B3
A1	A1B1	A1B2	A1B3
A2	A2B1	A2B2	A2B3
A3	A3B1	A3B2	A3B3
A4	A4B1	A4B2	A4B3
A5	A5B1	A5B2	A5B3

Keterangan :

- A1B1 = pakan berbahan 100% sisa nasi + 0% ampas tahu tahu (Ulangan 1)
 A1B2 = pakan berbahan 100% sisa nasi + 0% ampas tahu tahu (Ulangan 2)
 A1B3 = pakan berbahan 100% sisa nasi + 0% ampas tahu tahu (Ulangan 3)
 A2B1 = pakan berbahan 0% sisa nasi + 100% ampas tahu (Ulangan 1)
 A2B2 = pakan berbahan 0% sisa nasi + 100% ampas tahu (Ulangan 2)
 A2B3 = pakan berbahan 0% sisa nasi + 100% ampas tahu (Ulangan 3)
 A3B1 = pakan berbahan 50% sisa nasi + 50% ampas tahu (Ulangan 1)
 A3B2 = pakan berbahan 50% sisa nasi + 50% ampas tahu (Ulangan 2)
 A3B3 = pakan berbahan 50% sisa nasi + 50% ampas tahu (Ulangan 3)
 A4B1 = pakan berbahan 70% sisa nasi + 30% ampas tahu (Ulangan 1)
 A4B2 = pakan berbahan 70% sisa nasi + 30% ampas tahu (Ulangan 2)
 A4B3 = pakan berbahan 70% sisa nasi + 30% ampas tahu (Ulangan 3)
 A5B1 = pakan berbahan 30% sisa nasi + 70% ampas tahu (Ulangan 1)
 A5B2 = pakan berbahan 30% sisa nasi + 70% ampas tahu (Ulangan 2)
 A5B2 = pakan berbahan 30% sisa nasi + 70% ampas tahu (Ulangan 3)

Data yang diperoleh dan diamati pada penelitian tahap satu adalah bobot cacing dan kadar protein. Kemudian, tahap kedua penelitian ini adalah analisis data bobot cacing, jumlah cacing dan pengukuran kadar protein pada cacing tanah. Diagram alir dari keseluruhan penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.4 Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Media dan Cacing

Wadah yang digunakan pada penelitian ini adalah rak-rak semen yang disusun bertingkat dengan ukuran tiap rak yaitu panjang sebesar 80 cm, lebar 50 cm dan tinggi 10 cm. Dalam wadah tersebut berisi media yang berbahan dasar blotong dan baglog jamur yang tersedia di CV RAJ Organik masing-masing sebanyak 2 kg sehingga total media yang digunakan sebesar 4 kg. Media tersebut berfungsi sebagai tempat hidup dan *suplay* nutrisi bagi cacing karena mengandung unsur makro dan mikro yang dibutuhkan oleh cacing. Setiap rak akan diberikan cacing ANC sebanyak 2,5 kg sehingga tebal media dan cacing dalam satu rak adalah 5 cm. Ukuran cacing tersebut beragam dan memiliki usia satu bulan. Gambar rak dapat dilihat pada **Gambar 3.2**



Gambar 3.2 Wadah cacing

2. Pembuatan Pakan

Bahan yang digunakan adalah limbah sisa nasi dan ampas tahu. Bahan-bahan tersebut dicampur dengan air sebesar 150 ml sehingga berbentuk bubur. Pakan dibuat berbentuk bubur agar cacing mudah untuk mencernanya. Terdapat lima jenis pakan yang dibuat berdasarkan perbedaan komposisi bahannya yaitu pakan dengan bahan 100% limbah sisa nasi, 100% ampas tahu, campuran limbah sisa nasi dan ampas tahu dengan kadar masing-masing 50%, campuran 70% ampas tahu + 30% dan campuran 30% ampas tahu + 70%.

3. Pemberian Pakan

Pakan yang diberikan adalah sebesar 10% dari berat cacing tanah yang digunakan yaitu sebesar 250 g. Pakan yang diberikan adalah pakan yang telah dibuat sebelumnya oleh peneliti. Pemberian makan pada penelitian ini dilakukan setiap jam 10.00 – 11.00 WIB sebanyak dua hari sekali dan disesuaikan dengan perlakuan. Durasi pemberian pakan sebanyak dua hari sekali bertujuan untuk meghomogenkan waktu cacing tanah menghabiskan pakan yang diberikan.

4. Perawatan

Perawatan dilakukan dengan cara pembalikan media, penggantian media dan penyemprotan air. Pembalikan media dilakukan rutin setiap satu kali dalam seminggu untuk menjaga kegemburan media. Penggantian media dilakukan tidak dengan mengganti media namun dilakukan dengan cara mengambil media dipermukaan setinggi 1 cm atau sekitar 75 g kemudian ditambahkan kembali dengan media yang baru sesuai dengan kadar yang diambil. Media yang berada dipermukaan merupakan kasing yang bertekstur seperti tanah. Kasing tersebut merupakan kotoran

cacing yang dimakan lagi oleh cacing. Penggantian media ini dilakukan setiap satu kali selama dua minggu.

Selain itu dilakukan penyemprotan air ke media untuk menjaga kelembaban media. Penyemprotan air pada media dilakukan setelah pemberian pakan. Air yang disemprotkan ke media rata-rata sebesar 350 ml. Penyemprotan ini dilakukan saat media mulai mengering. Media dengan kadar air yang kurang (kelembaban rendah) akan menyebabkan kerusakan pada kulit cacing tanah yang akhirnya mengganggu sistem pernapasan (Yunitasari *dkk.*, 2016).

5. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pH, suhu, bobot cacing dan kadar protein cacing. Pengukuran pH, dan suhu dilakukan setiap hari selama 30 hari. Pengukuran bobot cacing dilakukan saat awal penelitian dan setelah penelitian sedangkan pengukuran kadar protein dilakukan setelah penelitian dan dilakukan di laboratorium.

6. Analisis dan Pembahasan Data

a. Analisis Data Bobot Cacing

Metode yang digunakan untuk menganalisis data bobot cacing yang diperoleh dari penelitian adalah metode statistika yaitu analisis sidik ragam atau *analysis of variance one way* (ANOVA). Apabila uji ANOVA menunjukkan hasil berbeda nyata (*) atau sangat berbeda nyata (**) maka akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan $\alpha = 5\%$ dan 1% . Berikut adalah bentuk tabel hasil rancangan percobaan dapat dilihat pada **Tabel 3.2**

Tabel 3.2 Hasil Rancangan Percobaan

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	A1B2	A1B2	A1B3	Yi1	\bar{Y}_{i1}
A2	A2B1	A2B2	A2B3	Yi2	\bar{Y}_{i2}
A3	A3B1	A3B2	A3B3	Yi3	\bar{Y}_{i3}
A4	A4B1	A4B2	A4B3	Yi4	\bar{Y}_{i4}
A5	A5B1	A5B2	A5B3	Yi5	\bar{Y}_{i5}
Total	Yj1	Yj2	Yj3	Yij	\bar{Y}_{ij}

1. Model RAL

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} = respon/nilai pengamatan dari perlakuan ke-l dan ulangan ke -j

μ = nilai tengah umum

T_i = pengaruh perlakuan ke-i

B_j = pengaruh blok ke-j

ϵ_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-l dan ulangan ke-j

2. Hipotesis yang Diuji

$$H_0: A_1 = A_2 = A_3 = \dots = A_i = 0$$

H_1 : Paling sedikit ada sepasang A_i yang tidak sama atau

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_j$$

H_1 : Paling sedikit ada sepasang μ_i yang tidak sama atau $\mu_i \neq \mu_j$

3. Kriteria Uji

Untuk menerima hipotesis tersebut di atas digunakan kriteria uji

$$F_{hitung} = \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Galat}} \text{ dibandingkan dengan } F_{tabel}$$

Jika $F_{0,05} < F_{hitung} < F_{0,01}$, maka terima H_1 pada taraf nyata 5%

$F_{hitung} > F_{0,01}$, maka terima H_1 pada taraf nyata 1%

$F_{hitung} < F_{0,05}$, maka terima H_0

a) Menghitung JK (Jumlah Kuadrat)

$$FK = \frac{Y_{ij}^2}{A \times B}$$

$$JK \text{ Total} = (A1B1^2 + A2B1^2 + A3B1^2 + \dots + A5B1^2 - FK)$$

$$JK \text{ Ulangan} = \frac{Yj1^2 + Yj2^2 + \dots + Yj5^2}{A} - FK$$

$$JK \text{ Ulangan} = \frac{Yi1^2 + Yi2^2 + \dots + Yi5^2}{B} - FK$$

$$JK \text{ Galat} = JK \text{ Total} - (JK \text{ Ulangan} + JK \text{ Perlakuan})$$

b) Menghitung KT (Kuadrant Tengah)

$$KT \text{ Ulangan} = \frac{JK \text{ Ulangan}}{B-1}$$

$$KT \text{ Perlakuan} = \frac{JK \text{ Perlakuan}}{A-1}$$

$$KT \text{ Galat} = \frac{JK \text{ Galat}}{(A-1)(B-1)} - FK$$

Menghitung F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{KT \text{ Ulangan}}{KT \text{ Galat}}$$

$$F_{hitung} = \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Galat}}$$

c) Pengujian BNT

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F5%	F1%
Ulangan	B-1					
Perlakuan	A-1					
Galat	(A-1)(B-1)					
Total	(Ax B-1)					

d) Pengujian BNT

$$BNT_a = t_{a, (db_{galat})} \times \sqrt{\frac{2 KTG}{ulangan}}$$

a = nilai t untuk uji BNT (5% dan 1%)

b. Analisis Kandungan Protein Pakan dan Cacing Tanah

Analisis kandungan protein pakan dan cacing tanah dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl. Cara kerjanya meliputi destruksi, destilasi dan titrasi. Masing masing sampel didestruksi dengan menggunakan asam sulfat pekat dan katalisator campuran selenium. Hasil destruksi ditambahkan natrium hidroksida untuk membebaskan amonia kemudian didestilasi ke dalam larutan yang berisi asam klorida. Kemudian larutan asam klorida dititrasi dengan natrium hidroksida 0,1 N yang ditetesi indikator metil merah. Kadar protein dapat dihitung dengan mengalikan

kadar nitrogen total dan dikalikan faktor konversi yaitu nitrogen total $\times 6,25$ (Rosaini *dkk.*, 2015).

c. Analisis Hubungan Kandungan Protein Pakan dengan Kandungan Protein Cacing Tanah

Analisis regresi linier sederhana digunakan untuk mempelajari bentuk hubungan fungsional antara dua variabel atau dua faktor. Dalam analisis regresi, dikenal ada dua jenis variabel, yaitu variabel tak bebas (dependent) yaitu variabel yang keberadaannya dipengaruhi oleh variabel lainnya dan biasa dinotasikan dengan Y. Variabel prediktor dan disebut juga variabel bebas (independent) yaitu variabel yang tidak dipengaruhi oleh variabel lainnya dan biasa dinotasikan dengan X (Steel dan Torie, 1980). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

Keterangan :

Y = variabel tak bebas (yang diprediksi)

X = variabel bebas

a = konstanta

b = koefisien regresi

Pada penelitian ini, jenis pakan yang diberikan merupakan variabel X sedangkan bobot cacing merupakan variabel Y. Setelah data diperoleh maka dilakukan pengelompokan data ke dalam variabel X dan variabel Y lalu dianalisis menggunakan regresi linier sederhana. Untuk mengetahui apakah variabel X berpengaruh maka dilakukan uji t. Uji t digunakan untuk mengetahui signifikasi antar variabel dependen. Adapun rumus uji t adalah :

$$t = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan :

t = nilai t hitung

r = koefisien korelasi

n = jumlah sampel

(Sugiyono, 2007 dalam Istiari, 2012).

Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

$H_0 = \mu_1 = \mu_2$ (tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara kandungan protein dalam pakan dengan kandungan protein pada cacing tanah)

$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$ (terdapat pengaruh yang signifikan antara kandungan protein dalam pakan dengan kandungan protein pada cacing tanah)

Pengambilan kesimpulan adalah dengan membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} . Jika t_{hitung} lebih besar atau sama dengan t_{tabel} dengan taraf signifikan 5%, maka variabel tersebut berpengaruh secara signifikan. Sebaliknya, jika t_{hitung} lebih kecil dari pada t_{tabel} dengan taraf signifikan 5%, maka variabel tersebut tidak berpengaruh secara signifikan (Istari, 2012). Penelitian ini menggunakan taraf kepercayaan 95% dimana sebesar 95% nilai sampel akan mewakili nilai populasi dimana sampel berasal.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Media Budidaya Cacing Tanah

Pada penelitian ini, media untuk budidaya cacing yang digunakan adalah blotong tebu dan baglog jamur. Blotong tebu dan baglog jamur telah tersedia di lokasi penelitian yaitu CV RAJ Organik. Penggunaan dua variasi bahan tersebut bertujuan untuk meningkatkan keragaman nutrisi yang tersedia dalam media nanti. Perbandingan bahan yang digunakan adalah 1 : 1 atau masing-masing 50%. Total media yang digunakan sebesar 4 kg yang terdiri dari 2 kg blotong tebu dan 2 kg baglog jamur.

Blotong tebu yang digunakan telah berumur tiga minggu dan telah mengalami fase fermentasi. Blotong tebu yang digunakan merupakan blotong yang terletak paling atas dari tumpukan dan memiliki kadar air sebesar 25% (Afriyanto, 2014). Bagian tersebut tidak lagi mengalami fermentasi sehingga kadar gas amonia yang dikeluarkan dari blotong sedikit. Apabila menggunakan blotong tebu yang belum terfermentasi atau masih baru maka dapat menyebabkan cacing kurang nyaman untuk tinggal. Hal tersebut disebabkan karena blotong tebu yang baru atau belum selesai mengalami fermentasi teksturnya masih keras dan mengeluarkan gas amonia yang masih tinggi. Blotong tebu yang digunakan telah bertekstur seperti tanah dan dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



Gambar 4.1 Blotong tebu

Baglog jamur yang digunakan sebagai media pada penelitian ini adalah baglog jamur yang telah berumur tujuh hari. Baglog jamur dipilih sebagai media selain karena mudah diperoleh juga memiliki porositas yang tinggi dan gembur. Sebelum digunakan, baglog jamur dicacah atau dihancurkan terlebih dahulu untuk mendapatkan tekstur yang halus. Kemudian baglog jamur yang telah halus diberikan air hingga lembab namun tidak terlalu becek. Air yang diberikan untuk tiap 2 kg baglog jamur yang halus adalah sebesar 1000 ml. Baglog jamur yang digunakan dapat dilihat pada **Gambar 4.2**.

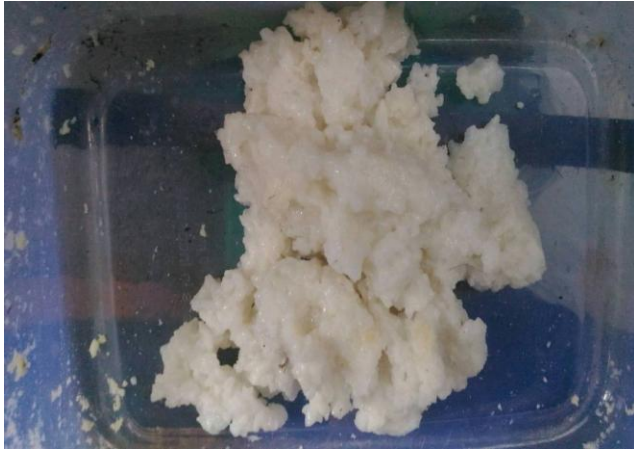


Gambar 4.2 Baglog jamur

4.2 Pakan yang Diberikan

Pakan yang diberikan kepada cacing tanah terdiri atas dua bahan yaitu limbah sisa nasi dan ampas tahu. Pakan tersebut diberikan lima perlakuan berupa perbedaan jumlah komposisi bahan yaitu pakan dengan komposisi berupa 100% ampas tahu (A1), 100% limbah sisa nasi (A2), 50% ampas tahu + 50% limbah sisa nasi (A3), 70% ampas tahu + 30% limbah sisa nasi (A4) dan 30% ampas tahu + 70% limbah sisa nasi (A5). Limbah sisa nasi yang digunakan bertekstur lembek dan diperoleh dari sisa dapur atau biasa disebut sampah dapur. Sedangkan ampas tahu yang digunakan merupakan jenis ampas tahu basah dan telah tersedia di RAJ Organik. Umur

limbah sisa nasi tersebut berumur 2-3 hari sedangkan ampas tahu berumur 2-5 hari. Selanjutnya, gambar limbah sisa nasi dapat dilihat pada **Gambar 4.3** dan gambar ampas tahu dapat dilihat pada **Gambar 4.4**



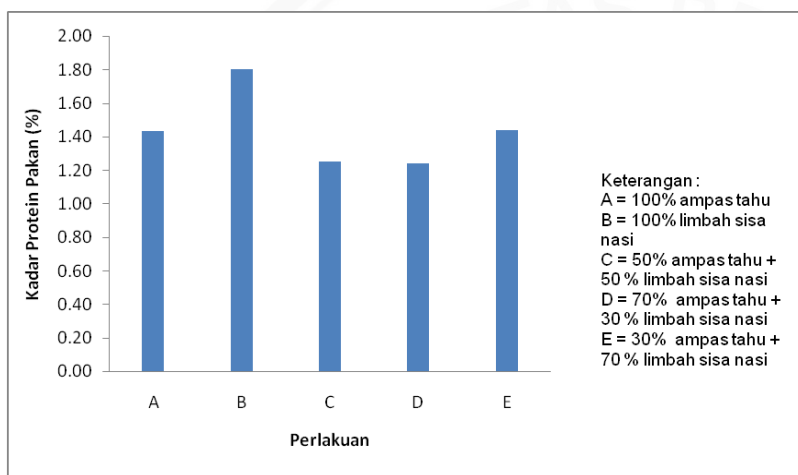
Gambar 4.3 Limbah sisa nasi



Gambar 4.4 Ampas tahu

Pakan dibuat dengan metode basah yaitu metode dengan mencampurkan bahan dengan air. Pada penelitian ini, jumlah air yang digunakan untuk campuran pakan adalah sebesar 100 ml sedangkan besar bahan yang digunakan adalah 250 g atau setara dengan 10% berat awal cacing tanah. Tujuan dari penambahan air pada pakan adalah agar pakan berbentuk bubur sehingga memudahkan cacing tanah untuk mencerna. Pemberian pakan dilakukan pada waktu yang seragam yaitu setiap dua hari sekali karena cacing tanah memerlukan waktu sekitar dua hari untuk menghabiskan makanan yang diberikan.

Salah satu hal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan cacing adalah kandungan gizi pada pakan yang diberikan. Cacing akan tumbuh dengan optimal apabila pakan yang diberikan kaya akan bahan organik salah satunya adalah protein. Protein sendiri berfungsi sebagai zat pembangun. Sehingga untuk itu perlu mengetahui kandungan protein yang terdapat pada masing-masing perlakuan. Pengujian kadar protein dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl. Berat bahan yang digunakan dalam pengujian adalah sebesar 50 gram. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada **Gambar 4.5**



Gambar 4.5 Grafik kadar protein pakan

Berdasarkan hasil pegujian, kandungan protein tertinggi terdapat pada pakan berbahan 100% limbah sisa nasi (B) yaitu sebesar 1,80% dan yang terendah adalah pakan berbahan 70% ampas tahu + 30% limbah sisa nasi (D) yaitu sebesar 1,24%. Pakan berbahan 30% ampas tahu + 70% (E) limbah sisa nasi memiliki kadar protein sebesar 1,44 %, pakan berbahan 100% ampas tahu (A) memiliki kadar protein sebesar 1,43 % dan pakan berbahan 50% Ampas Tahu + 50% memiliki (C) kadar protein sebesar 1,25%. Hasil pengujian kadar protein pakan tiap perlakuan selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel 4.1** dan **Lampiran 1**.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kadar Protein

Kode	Komposisi Bahan	Kadar Protein (%)
A	100 % Ampas Tahu	1,43
B	100 % Limbah Sisa Nasi	1,80
C	50% Ampas Tahu + 50% Limbah Sisa Nasi	1,25
D	70% Ampas Tahu + 30% Limbah Sisa Nasi	1,24
E	30% Ampas Tahu + 70% Limbah Sisa Nasi	1,44

Sumber : Hasil Pengujian, 2018

Menurut Suprpti (2005) *dalam* Budaarsa dkk (2008), ampas tahu basah memiliki kadar protein sebesar 2,91% yaitu lebih rendah dibandingkan dengan ampas tahu kering yang memiliki kadar protein hingga 23,39%. Hal tersebut berbeda dengan hasil pengujian pada penelitian ini dimana kandungan protein yang terkandung dalam ampas tahu basah yang digunakan adalah sebesar 1,43%. Begitupula dengan pakan dengan perlakuan campuran ampas tahu sebanyak 70%, pakan

tersebut memiliki kadar protein sebesar 1,24% dan merupakan kadar protein terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Penurunan kadar protein tersebut dapat secara tidak langsung disebabkan oleh proses penyimpanan ampas tahu yang terlalu lama. Ampas tahu tersebut merupakan ampas tahu basah yang memiliki kadar air tinggi yaitu sekitar 85,31%. Kandungan air yang cukup tinggi akan menyebabkan masa simpannya pendek (Suprpti (2005) *dalam* Budaarsa dkk., (2008). Tingginya kandungan air yang terdapat dalam ampas tahu menyebabkan produk tersebut cepat menjadi busuk. Oleh karena itu dalam pemanfaatan ampas tahu untuk waktu yang cukup lama, disarankan agar dikeringkan. Menurut (Mathius dan Sinurat (2001), kadar protein kasar ampas tahu kering cukup tinggi yaitu sekitar 23-29%. Pengeringan ampas tahu menjadi ampas tahu kering bertujuan untuk memperpanjang masa simpan dan menjaga kualitas gizinya. Menurut Rahmina dkk (2017), ampas tahu kering mengandung kadar air sebesar 2,69%.

Sedangkan kadar protein pada limbah sisa nasi juga lebih rendah dari nasi putih. Limbah sisa nasi memiliki kadar protein sebesar 1,80 % sedangkan nasi putih memiliki kadar protein sebesar 2,1% (Poedjiaji dan Titin, 1994). Hal tersebut wajar terjadi karena sisa nasi tersebut telah basi sehingga mengalami penurunan kualitas. Penurunan kualitas tersebut dapat disebabkan oleh peningkatan kadar asam sehingga merusak gizi dari nasi tersebut. Selain itu, nasi yang sudah tidak layak tentu terdapat berbagai macam mikroorganisme didalamnya yang secara tidak langsung dapat menyebabkan degradasi protein.

Masa penyimpanan berkaitan erat dengan proses degradasi protein yang terjadi. Ampas tahu dan limbah sisa nasi yang terlalu lama disimpan atau tidak digunakan dapat menurunkan nilai pH atau semakin asam. Selama proses penyimpanan, protein mengalami denaturasi dan degradasi yaitu pemecahan molekul kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana. Proses degradasi protein disebabkan oleh aktivitas

enzim proteolitik yang berperan aktif dalam proses denaturasi protein. Enzim proteolitik ini akan teraktivasi pada pH rendah, sehingga dengan terbentuknya pH rendah protein semakin mudah terdegradasi (Chapman *et al.*, 1997 dalam Kusumaningsih *dkk.*, 2017).

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa kandungan protein limbah sisa nasi lebih tinggi dari ampas tahu karena disebabkan oleh proses pembusukan yang erat kaitannya dengan masa penyimpanan. Ampas tahu disimpan lebih lama dari pada limbah sisa nasi sehingga kadar proteinnya lebih banyak turun. Selain itu, ampas tahu merupakan limbah sisa industri yang telah melewati banyak proses sedangkan limbah sisa nasi merupakan limbah dapur yang hanya melewati proses pemasakan sehingga kandungan gizinya lebih awet.

4.3 Analisis Bobot Cacing

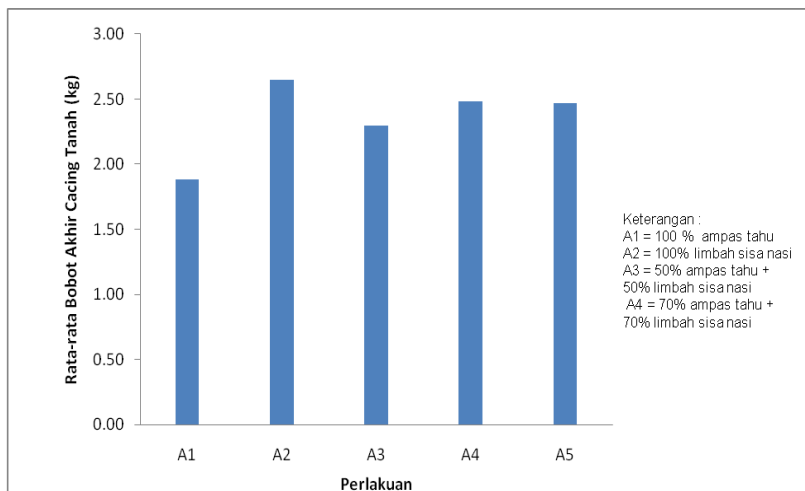
Pengamatan terhadap akhir bobot cacing dilakukan setelah penelitian selesai. Pada awal penelitian bobot cacing yang digunakan adalah 2,5 kg tiap perlakuan. Hasil pengamatan bobot akhir cacing selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel 4.2**

Tabel 4.2 Hasil Pengamatan Bobot Akhir Cacing Tanah

Perlakuan	Keterangan	Rata-rata (%)		Standar Deviasi
A1	100 % Ampas Tahu	1.88	±	0.28
A2	100 % Limbah Sisa Nasi	2.65	±	0.13
A3	50% Ampas Tahu + 50% Limbah Sisa Nasi	2.30	±	1.04
A4	70% Ampas Tahu + 30% Limbah Sisa Nasi	2.48	±	0.49
A5	30% Ampas Tahu + 70% Limbah Sisa Nasi	2.47	±	0.28
	Total	11.78	±	0.26

Sumber : Hasil Pengamatan, 2018

Pada perlakuan A1 yaitu pemberian pakan berbahan 100% ampas tahu, bobot akhir cacing tanah tiap ulangnya mengalami penurunan dari bobot awal yaitu 1,90 kg, 2,15 kg dan 1,60 kg. Sedangkan pada perlakuan A2 yaitu pemberian pakan berbahan 100% limbah sisa nasi mengalami kenaikan bobot akhir pada tiap ulangnya. Bobot akhir pada perlakuan A2 secara berturut-turut adalah sebesar 2,60 kg, 2,55 kg dan 2,80 kg. Lalu pada perlakuan selanjutnya, bobot akhir tiap ulangan ada yang mengalami penurunan dan ada pula yang mengalami kenaikan. Pada perlakuan A3 yaitu pemberian pakan 50% ampas tahu + 50% limbah sisa nasi, bobot akhir cacing tanah pada tiap ulangnya adalah 1,80 kg, 1,60 kg dan 3,50 kg. Selanjutnya pada perlakuan A4 yaitu pemberian pakan 70% ampas tahu + 30% limbah sisa nasi, bobot akhir cacing tanah pada tiap ulangnya adalah 2,60 kg, 2,90 kg dan 1,95 kg. Kemudian pada perlakuan yang terakhir yaitu A5 pemberian pakan berbahan 30% ampas tahu + 70% limbah sisa nasi bobot akhir cacing tanah pada tiap ulangnya adalah 2,60 kg, 2,65 kg dan 2,15 kg. Kemudian, data hasil pengamatan rata-rata bobot akhir cacing tanah juga dapat dilihat pada **Gambar 4.6**.



Gambar 4.6 Grafik rata-rata bobot akhir cacing tanah

Pada pemberian pakan berbahan 100% limbah sisa nasi (A2) memiliki rata-rata bobot akhir paling besar yaitu sebesar 2,65 kg. Selanjutnya diikuti oleh pemberian pakan berbahan 70% ampas tahu + 30% limbah sisa nasi (A4) yaitu 2,48 kg, pemberian pakan berbahan 30% ampas tahu + 70% limbah sisa nasi (A5) yaitu 2,47 kg lalu pemberian pakan berbahan 50% ampas tahu + 50% limbah sisa nasi (A3) yaitu 2,30 kg. Bobot akhir paling rendah adalah pada pemberian pakan berbahan 100% ampas tahu yaitu sebesar 1,88 kg. Rata-rata ke empat perlakuan mengalami penurunan besar bobot jika dibandingkan dengan bobot awal. Kenaikan bobot rata-rata hanya terjadi pada perlakuan A2 yaitu pemberian pakan berbahan 100% limbah sisa nasi. Cacing hasil penelitian dapat dilihat pada **Gambar 4.7**



Gambar 4.7 Cacing tanah hasil penelitian

Untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan terhadap bobot cacing maka dilakukan analisis sidik ragam atau ANOVA dengan $\alpha = 5\%$ dan 1% . Analisis sidik ragam dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel* dan tabel ANOVA dapat dilihat pada **Lampiran 2**. Pada analisis dengan $\alpha = 5\%$, nilai F_{hitung} yang diperoleh adalah 0,039619 sedangkan F_{tabel} yang diperoleh adalah 3.885294. Nilai F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} sehingga hasilnya adalah tidak berbeda nyata. Sedangkan pada analisis dengan $\alpha = 1\%$, F_{hitung} yang diperoleh adalah 0,039619 sedangkan F_{tabel} yang diperoleh adalah 6.9266081. Nilai F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} sehingga hasilnya adalah tidak berbeda nyata. Oleh karena itu, tidak dilakukan uji BNT. Kesimpulan yang diperoleh adalah menerima H_0 yaitu tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pemberian pakan dengan bobot cacing tanah.

Pada penelitian ini, berdasarkan kesimpulan yang didapat maka faktor yang dominan mempengaruhi bobot cacing tanah bukanlah pakan yang diberikan atau perlakuannya akan tetapi merupakan faktor luar misalnya adalah kondisi media dan kondisi lingkungan. Seperti menurut Najib (1983) dalam Resnawati dan Asmarasari (2007), bahwa perbedaan bobot hidup cacing tanah dapat disebabkan oleh perbedaan kandungan bahan organik, terutama kandungan protein media.

Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan melaporkan bahwa perbedaan media tempat tinggal cacing tanah dapat mempengaruhi reproduksi dan kandungan zat nutrisinya (Renaswati *dkk.*, 2002). Kandungan nutrisi dan kualitas media mempengaruhi tinggi tendahnya produktivitas cacing tanah. Cacing tanah memperoleh nutrisi yang diperlukan oleh tubuh dengan cara memakan media tempat hidupnya dan menyerap bahan organik dalam media tersebut sebelum dikeluarkan menjadi feses (A'yunin dan Pratiwi, 2016). Menurut Rukmana (1999), bahan organik yang dapat digunakan sebagai media hidup cacing tanah memiliki beberapa syarat antara lain mempunyai daya serap yang tinggi untuk menahan air, gembur serta tidak mudah menjadi padat, mudah terurai, tidak mengandung tanin, serta tidak mengandung minyak atsiri yang berbau tajam.

Berdasarkan penelitian Nugraha (2006) *dalam* A'yunin dan Pratiwi, (2016), menyatakan bahwa dalam media budidaya cacing tanah jika semakin tinggi kadar bahan organik yang terkandung dalam media yang memiliki kadar protein kasar sebesar 17,17% mendapatkan tingkat produktivitas sebesar 4,73 g/hari lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan media yang hanya memiliki kandungan protein kasar sebesar 14,23% dengan tingkat produktivitas sebesar 2,67 g/hari. Maka berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa peningkatan bobot tubuh cacing tanah per hari disebabkan ketersediaan nutrisi yang cukup dalam media dan tingkat produktivitas cacing dapat disebabkan oleh kandungan organik yang terdapat dalam masing-masing media yang digunakan.

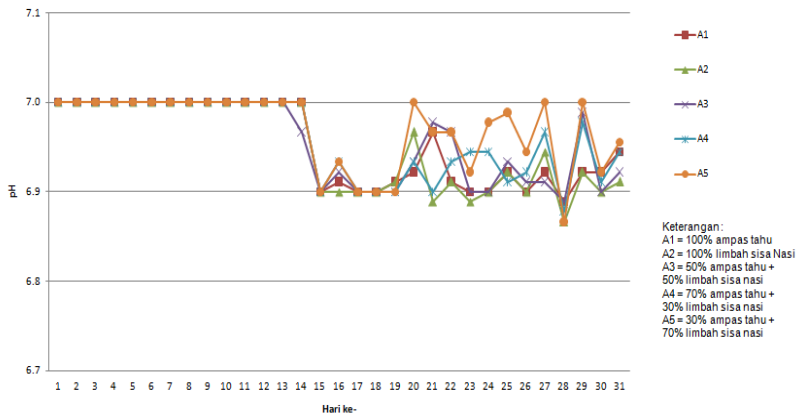
Penggantian media merupakan cara untuk menjaga kandungan gizi pada media hidup cacing tanah. Cacing tanah juga memakan media hidupnya sehingga gizi yang terdapat pada media tersebut dapat berkurang maka untuk itulah penggantian media dibutuhkan. Penggantian media dilakukan dengan cara mengambil media yang telah berubah menjadi kascing kemudian menambahnya dengan bahan yang baru dengan kadar yang sama. Waktu ideal penggantian media

adalah seminggu sekali. Namun pada penelitian ini, penggantian media dilakukan hanya seminggu sekali karena terkendala oleh ketersediaan bahan sehingga hal tersebut dapat berpengaruh pada kondisi kesehatan lingkungan tempat tinggal maupun kondisi kesehatan cacing itu sendiri.

Media yang tidak sehat berpengaruh pada kondisi kesehatan cacing tanah tersebut. Cacing tanah yang tidak sehat atau stress memakan makan baik yang berasal dari media atau pakan hanya untuk mempertahankan hidupnya sehingga makanan tersebut tidak berpengaruh terhadap bobotnya. Selain itu, kadar air media juga mempengaruhi kesehatan cacing. Kadar air yang terlalu tinggi menyebabkan cacing tanah stress sehingga cacing tanah tersebut makan hanya untuk mempertahankan hidupnya bukan untuk menaikkan bobotnya.

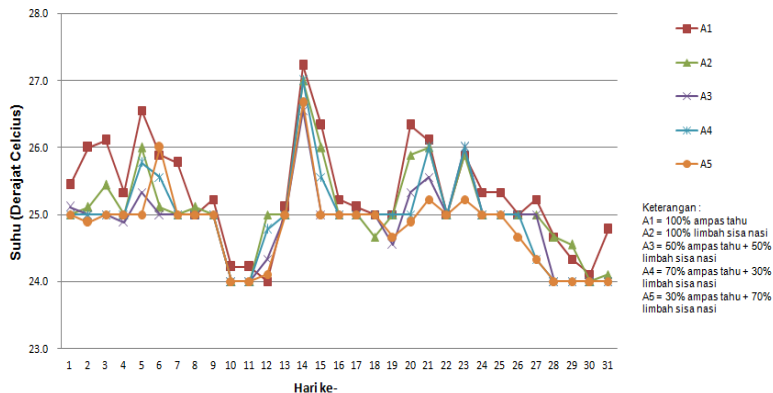
Faktor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan cacing tanah adalah kondisi lingkungannya. Beberapa kondisi lingkungan itu adalah suhu, cahaya, aerasi, kelembaban tanah atau media tempat tumbuh cacing tanah (Kale dan Karmegam, 2010 *dalam* Roslim dkk., 2013). Selain itu, pH media juga mempengaruhi pertumbuhan cacing tanah (Yunitasari, 2016). Pada penelitian ini, faktor lingkungan yang diamati adalah pH, suhu dan kelembaban media.

Cacing tanah umumnya hidup pada media dengan pH optimum berkisar antara 6,55-7,98 (Kale dan Karmegam, 2010 *dalam* Roslim dkk., 2013). Apabila kondisi media terlalu asam maka tembolok cacing tanah akan pecah karena keracunan protein dan kulit cacing tanah juga akan mengalami luka yang serius (Gaddie & Douglas 1977). Pada penelitian ini, rata-rata nilai pH harian media selama 31 hari berkisar antara 6,9 – 6,7. Nilai pH tiap perlakuan pada hari ke-1 hingga hari ke-14 adalah 7,00, selanjutnya hingga hari ke 31 mengalami penurunan dan kenaikan dengan nilai berkisar antara 6,9 dan 7,00. Kondisi pH media mendekati kondisi netral sehingga dapat dikatakan bahwa media dalam kondisi optimum. Hasil pengamatan rata-rata pH harian dapat dilihat pada **Gambar 4.8** dan **Lampiran 4**.



Gambar 4.8 Grafik rata-rata pengamatan harian ph media

Suhu media yang ideal untuk pertumbuhan cacing tanah di daerah tropik antara 15-25°C. Suhu diatas 25°C masih cocok untuk cacing tanah tetapi harus diimbangi dengan kelembaban yang memadai. Suhu media mempengaruhi aktivitas, metabolisme, respirasi serta reproduksi cacing tanah (Rukmana, 1999 *dalam* Maftu'ah dan Susan, 2009). Hasil pengamatan rata-rata suhu harian selama 31 hari media cacing tanah adalah berkisar 24-27°C. Suhu tertinggi yaitu pada hari ke 14 yaitu berkisar antara 26,6-27,2°C. Perubahan suhu antar perlakuan dapat disebabkan oleh pengaruh letak rak. Rak yang digunakan adalah rak bertingkat sehingga rak yang berada di bagian atas terkena sinar matahari lebih banyak daripada rak yang berada di bawah. Rak yang terkena sinar matahari lebih banyak memiliki suhu yang lebih tinggi dari pada rak yang berada di bawah. Rak yang berada di bawah juga memiliki potensi terkena tampias hujan lebih besar sehingga memiliki suhu lebih rendah. Pada penelitian ini, rak yang berada di bawah adalah rak perlakuan A3 dan A5. Hasil pengamatan suhu selengkapnya dapat dilihat pada **Gambar 4.9** dan **Lampiran 5**.



Gambar 4.9 Grafik rata-rata pengamatan harian suhu media

Pada penelitian ini, hama termasuk faktor yang dapat mempengaruhi hasil penelitian karena hama tersebut bersifat predator dan kompetitor. Hama yang bersifat predator adalah tikus. Di sekitar lokasi penelitian terdapat tikus yang berakivitas tinggi saat malam hari. Tikus-tikus ini memakan cacing yang terdapat di dalam bak penelitian sehingga dapat mempengaruhi populasi cacing tanah. Salah satu langkah yang dapat diaplikasikan untuk mengatasi hama tikus tersebut adalah membersihkan lingkungan sekitar rak penelitian sehingga mencegah adanya sarang tikus. Sedangkan hama yang bersifat kompetitor adalah semut. Semut ikut memakan pakan yang diberikan untuk cacing tanah sehingga terjadi persaingan antara semut dan cacing tanah. Cara mengatasi hama ini adalah melakukan penyiraman media.

4.4 Analisis Hubungan Kandungan Protein Pakan dengan Kandungan Protein Pada Cacing Tanah

Kandungan protein pada cacing tanah dianalisa setelah penelitian selesai dilakukan. Hasil analisis kadar protein cacing tanah dapat dilihat pada **Tabel 4.3**

Tabel 4.3 Kandungan Protein Pada Cacing Tanah

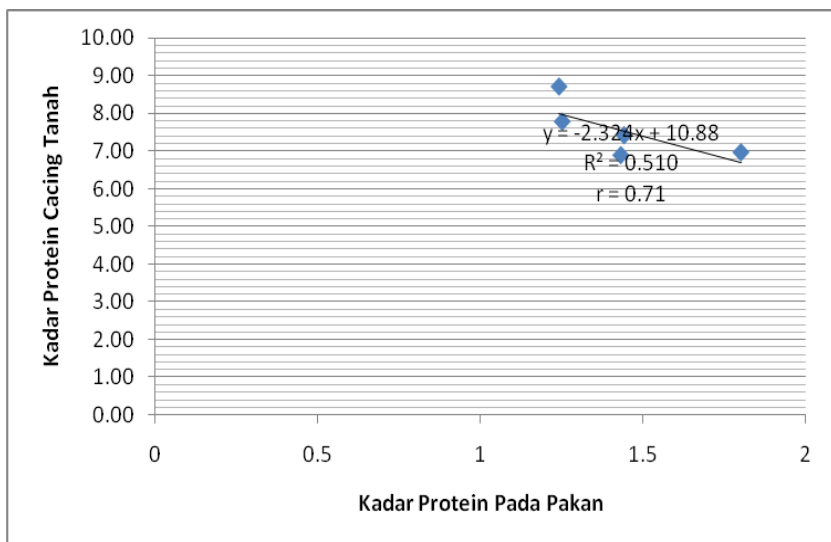
Perlakuan	Keterangan	Rata-rata (%)		Standar Deviasi
A1	100 % Ampas Tahu	6.89	±	0.56
A2	100 % Limbah Sisa Nasi	6.97	±	0.97
A3	50% Ampas Tahu + 50% Limbah Sisa Nasi	7.78	±	0.70
A4	70% Ampas Tahu + 30% Limbah Sisa Nasi	8.70	±	1.40
A5	30% Ampas Tahu + 70% Limbah Sisa Nasi	7.42	±	0.28
Total		37.76	±	0.94

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Cacing tanah yang memiliki rata-rata kandungan protein tertinggi adalah pada perlakuan A4 yaitu pemberian pakan berbahan 70% ampas tahu + 30% limbah sisa nasi. Besar kandungan proteinnya adalah 8,70%. Selanjutnya adalah pada perlakuan pemberian pakan berbahan 50% ampas tahu + 50% limbah sisa nasi (A3) yaitu sebesar 7,78%. Kandungan protein terbanyak ketiga yaitu sebesar 7,42% adalah pada pemberian pakan berbahan 30% ampas tahu + 70% limbah sisa nasi (A5). Lalu pada pemberian pakan berbahan 100% limbah sisa nasi

memiliki kadar protein sebesar 6,97% dan kadar protein terendah adalah pada pemberian pakan berbahan 100% ampas tahu yaitu sebesar 6,89%.

Pada penelitian ini, dilakukan analisis hubungan antara protein pakan yang diberikan terhadap kandungan protein cacing tanah. Hubungan antara kandungan protein pakan dengan kandungan protein pada cacing tanah linier dengan persamaan garis yaitu $Y = -2,324x + 10,880$. Persamaan garis tersebut dapat digambarkan pada **Gambar 4.10**



Gambar 4.10 Grafik persamaan garis regresi linier hubungan kandungan protein pakan dengan kandungan protein pada cacing tanah

Keeratan hubungan antara kandungan protein pakan dengan kandungan protein pada cacing tanah yang dihasilkan dapat dilihat melalui nilai koefisien korelasinya (r) yaitu sebesar 0,71. Nilai korelasi antara kandungan protein pakan dengan kandungan protein pada cacing tanah mempunyai hubungan keeratan yang sangat kuat. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,51 yang berarti 51% konsumsi protein pakan berpengaruh pada kadar protein cacing tanah, sedangkan sisanya dapat dipengaruhi oleh faktor lain misalnya kondisi lingkungan dan kondisi kesehatan cacing. Pada penelitian ini, hubungan antara konsumsi kandungan protein pakan dengan kandungan protein pada cacing tanah menunjukkan hubungan linier negatif yang artinya semakin tinggi kandungan protein pakan semakin rendah kandungan protein pada cacing tanah. Hasil perhitungan t_{hitung} memiliki nilai sebesar 17,73 sedangkan t_{tabel} memiliki nilai 1,86. Maka kesimpulan yang dapat ditarik adalah menolak H_0 dan menerima H_1 yaitu terdapat pengaruh yang signifikan.

Selain pakan, hal lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan cacing adalah kondisi media. Media yang kaya akan bahan organik akan mendukung kehidupan cacing yang optimal sehingga cacing tanah akan tumbuh sehat. Cacing tanah yang sehat akan memiliki kandungan protein yang baik. Berdasarkan penelitian Nugraha (2006) dalam A'yunin dan Pratiwi, (2016), menyatakan bahwa dalam media budidaya cacing tanah jika semakin tinggi kadar bahan organik yang terkandung dalam media maka akan menghasilkan tingkat produktivitas yang tinggi pula baik secara kualitas maupun kuantitas. Cara menjaga kondisi media yang baik adalah dengan melakukan perawatan dan menjaga kondisi fisik media.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Pada penelitian ini, pakan yang memiliki kandungan protein tertinggi adalah pada perlakuan pakan dengan komposisi 100% limbah sisa nasi yaitu sebesar 1,80% dan yang terendah adalah pakan berbahan 70% ampas tahu + 30% limbah sisa nasi yaitu sebesar 1,24%.
2. Pada pemberian pakan berbahan 100% limbah sisa nasi (A2) memiliki rata-rata bobot akhir paling besar yaitu sebesar 2,65 kg. Sedangkan bobot akhir paling rendah yaitu pada pemberian pakan berbahan 100% ampas tahu yaitu sebesar 1,88 kg.
3. Cacing tanah yang memiliki rata-rata kandungan protein tertinggi adalah pada perlakuan A4 yaitu pemberian pakan berbahan 70% ampas tahu + 30% limbah sisa nasi. Besar kandungan proteinnya adalah 8,70%. Sedangkan kadar protein cacing tanah terendah adalah pada pemberian pakan berbahan 100% ampas tahu yaitu sebesar 6,89%.
4. Hubungan antara konsumsi kandungan protein pakan dengan kandungan protein pada cacing tanah menunjukkan hubungan linier yang negatif yang artinya semakin tinggi kandungan protein pakan semakin rendah kandungan protein pada cacing tanah.

5.2 Saran

Beberapa kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Ampas tahu sebaiknya dikeringkan terlebih dahulu sebelum disimpan untuk memperpanjang masa penggunaan dan menjaga kandungan gizinya
2. Mengambil kascing dan menambahkan medin dengan bahan yang baru setiap seminggu sekali agar kandungan organik tetap mencukupi bagi cacing tanah

3. Pemilihan lokasi rak penelitian yang aman dari tampias hujan untuk mencegah kelembaban media yang terlalu tinggi

DATAR PUSTAKA

- Afriyanto, R.M. 2011. *Pengaruh Jenis dan Kadar Bahan Perekat pada Pembuatan Briket Blotong sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Bogor: Skripsi Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- A'yunin, Q dan Pratiwi, C D. 2016. *Pemanfaatan Limbah Organik Sebagai Pembaruan Teknologi Media Budidaya Cacing Tanah*. Jurna Inovasi dan Aplikasi Teknologi 2(1)
- Astuti, A dan Suwodo, T. 2012. *Inovasi Starter Dan Modifikasi Destilator Untuk Produksi Bioetanol Dari Limbah Makanan*. Jurnal Spektrum Industri Vol 10(2) : 108-199
- Blakemore, Robert J. 2015. *Eco-Taxonomic Profile Of An Iconic Vermicomposter The 'African Nightcrawler' Earthworm, Eudrilus eugeniae (Kinberg, 1867)*. African Invertebrates 56 (3): 527–548
- Budaarsa, K., Stradivari, G E., Jaya, I P A G S K., Mahardika, I G., Puger, A W., Suasta, I M., dan Astawa, I P A. 2008. *Pemanfaatan Ampas Tahu Untuk Mengganti Sebagian Ransum Komersial Ternak Babi*. Jurnal Peternakan
- Catalan, G I. 1981. *Earthworms A New Resource Of Protein*. Philippine Earthworm Center . Philippine .
- Febrita, E., Darmadi dan Siswanto, E. 2015. *Pertumbuhan Cacing Tanah (Lumbricus Rubellus) Dengan Pemberian Pakan Buatan Untuk Mendukung Proses Pembelajaran Pada Konsep Pertumbuhan Dan Perkembangan Invertebrata*. Jurnal Biogenesis 11(2) :169-176

- Gaddie, E R dan Douglas, D E. 1975. *Earthworms for Ecology and Profit*. Book Worm Publishing Company. California
- Iskandar. 2017. *Pemanfaatan Limbah Media Jamur Tiram Putih Sebagai Kompos Pada Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. Skripsi. Makassar: Fakultas Sains Dan Teknologi, UIN Alauddin
- Istiarini, R. 2012. *Pengaruh Sertifikasi Guru Dan Motivasi Kerja Guru Terhadap Kinerja Guru Sma Negeri 1 Sentolo Kabupaten Kulon Progo Tahun 2012*. Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia 10(1): 98
- Istiqomah, A L., Sofyan, A., Damayanti & Julendra, H. 2009. *Amino Acid Profile Of Earthworm And Earthworm Meal for Animal Feedstuff*. J. Indonesian Trop. Anim. Agric, 34 (4): 253-257
- Kusumaningsih, T., Martini, T., Okstafiyanti, L dan Rini, K S. 2017. Penurunan pH, Kandungan Proksimat (Air, Protein, Gula) Dan B-Karoten Pada Labu Kuning Kabocha (*Cucurbita Maxima L.*) Akibat Pengaruh Penyimpanan Air Cooling Dan Vacuum Cooling. Jurnal Penelitian Kimia 13(2) : 166-175
- Maftu'ah, E dan Susan, M A. 2009. *Komunitas Cacing Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan Gambut Di Kalimantan Tengah*. Jurnal Berita Biologi 9(4)
- Marwahyudi. 2013. *Mengurangi Bahan Baku Tanah Sawah Dengan Menambah Limbah "Blotong" Pada Pembuatan Batu Bata Ramah Lingkungan*. Jurnal Eco Rekayasa 9(2) : 109-115

- Masri, I N., Bakar, N H A., Abdullah, W., Yusoff, W dan Basir, M H. 2016. *Penghasilan Vermikompos Menggunakan Bahan Sisa Buangan Pertanian*. Jurnal Teknologi MARDI 10: 29 – 35
- Mathius, I W dan Sinurat, A P. 2001. *Pemanfaatan Bahan Pakan Inkonvensional Untuk Ternak*. Jurnal WARTAZOA 11(2)
- Mubarak, A dan Zalizar, L. 2003. *Budidaya Cacing Tanah Sebagai Usaha Alternatif Di Masa Krisis Ekonomi*. Jurnal Dediksi 1(1)
- Muhsin, A. 2011. *Pemanfaatan Limbah Hasil Pengolahan Pabrik Tebu Blotong Menjadi Pupuk Organik*. Industrial Engineering Conference. Yogyakarta. 5 November
- Nilawati, S., Dahelmi dan Nurdin, J. 2014. *Jenis-jenis Cacing Tanah (Oligochaeta) yang Terdapat di Kawasan Cagar Alam Lembah Anai Sumatera Barat*. Jurnal Biologi Universitas Andalas 3(2)
- Pamungkasari, U T. 2014. *Pengaruh Kombinasi Cacing Tanah (Lumbricus Rubellus) Dengan Pakan Komersial Terhadap Retensi Lemak Dan Energi Pada Belut Sawah (Monopterus Albus) Yang Dipelihara Secara Sistem Resirkulasi*. Surabaya: Skripsi Fakultas Perikanan Dan Kelautan, Universitas Airlangga
- Poedjaji, A dan Titin, S. 1994. *Dasar-dasar biokimia*. Jakarta: UI Press
- Rahayu, L H., Sudrajat, R H dan Rinihapsari, E. 2016. *Teknologi Pembuatan Tepung Ampas Tahu Untuk Produksi Aneka Makanan Bagi Ibu.Ibu Rumah Tangga Di Kelurahan*

Gunungpati, Semarang. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat 7(1)

Rahmawati, F M N., Suhandoyo dan Ciptono. 2011. *Pengaruh Kombinasi Media Serbuk Gergaji Batang Pohon Aren Dan Limbah Rumput Manila Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kokon Cacing Afrika (Eudrilus eugeniae).* Jurnal Biologi 6(1)

Rahmina, W., Nurlaelah, I dan Handayani. 2017. *Pengaruh Perbedaan Komposisi Limbah Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pak Cho i(Brassica rapa L. ssp. chinensis).* Jurnal Quagga 9(2)

Resnawati, H Dan Asmarasari. S A. 2007. *Respon Cacing Tanah (Lumbricus rubellus) Terhadap Pemberian Taraf Kotoran Domba Dalam Media Serbuk Sabut Kelapa.* Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner

Rosaini, H., Rasyid, R dan Hagramida, V. 2015. *Penetapan Kadar Protein Secara Kjeldahl Beberapa Makanan Olahan Kerang Remis (Corbiculla moltkiana Prime.) Dari Danau Singkarak.* Jurnal Farmasi Higea Vol 7(2)

Roslim, D I., Nastiti, D S dan Herma. 2013. *Karakter Morfologi Dan Pertumbuhan Tiga Jenis Cacing Tanah Lokal Pekanbaru Pada Dua Macam Media Pertumbuhan.* Jurnal Biosaintifika 5(1)

Rukmana, R. 1999. *Budidaya Cacing Tanah.* Yogyakarta: Kanisius

Steel, R G D. and J H Torie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics a Biometrical Approach (2nd edition).* New York: McGraw Hill

- Sucipta, N K S P., Kartini, N L., dan Soniari, N N. 2015. *Pengaruh Populasi Cacing Tanah dan Jenis Media Terhadap Kualitas Pupuk Organik*. Jurnal Agroekoteknologi Tropika 4(3)
- Sulaeman, D. 2011. *Efek Kompos Limbah Baglog Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus Jacquin) Terhadap Sifat Fisik Tanah Serta Pertumbuhan Bibit Markisa Kuning (Passiflora edulis Var. Flavicarpa Degner)*. Bogor: Fakultas Petanian, Institut Pertanian Bogor
- Sunarjo dan Yuniarti, S. 2017. *Pemanfaatan Sayur Buangan Untuk Pakan Cacing African Night Crawler (ANC) Sebagai Bahan Pembuat Pellet*. Jurnal Abdimas Unmer Malang Vol 2(1)
- Supari., T dan Gunawan, B. 2015. *Analisa Kandungan Kimia Pupuk Organik Dari Blotong Tebu Limbah Dari Pabrik Gula Trangkil*. Prosiding SNST ke-6. Semarang
- Tanjung, R A. 2017. *Pemanfaatan Limbah Budidaya Jamur Tiram (Baglog) Yang Dicampur Lumpur Sawah Sebagai Media Tumbuh Cacing Sutra (Tubifex Sp.)*. Bandar Lampung : Skripsi Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
- Warta, K. 2014. *Kandungan Nitrogen (N), Fosfor (P) Dan Kalium (K) Limbah Baglog Jamur Tiram (Pleurotus ostreatus) Dan Jamur Kuping (Auricularia auricula) Guna Pemanfaatannya Sebagai Pupuk*. Makassar: Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin
- Wahyuningati, T P. 2017. *Pengaruh Perbedaan Komposisi Limbah Ampas Tahu Dan Kulit Ari Kacang Kedelai Terhadap Kadar Nitrogen Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan EM-4*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas

Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma

- Wati, R. 2013. *Pengaruh Penggunaan Tepung Ampas Tahu Sebagai Bahan Komposit Terhadap Kualitas Kue Kering Lidah Kucing*. Semarang: Skripsi Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang
- Winda, D K., Suparjo., Sumarsono, T., Asra, R., Ihsan, M., Batubara, U M., Riany, H dan Susilawati, I O. 2016. *Pemanfaatan Limbah Organik Biogas Sebagai Media Budidaya Cacing Tanah Dengan Pemberdayaan Masyarakat Kelurahan Kenali Asam Bawah Kota Jambi*. Jurnal Pengabdian pada Masyarakat 31(4)
- Yunitasari, R., Haji, A T S dan Susanawati, L D. 2016. *Pengaruh Pemberian Limbah Organik Kantin Terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah (Lumbricus rubellus) Dengan Media Sampah Daun Sekitar Kampus Universitas Brawijaya*. Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan
- Zahriani, I dan Sutjahjo, D. 2017. *Pemanfaatan Limbah Nasi Basi Menjadi Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Jurnal PTM 6(1) : 171-182